

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-099522

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

F25B 39/00

B60H 1/32

F25B 1/00

F25B 39/04

(21)Application number : 11-276934

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 29.09.1999

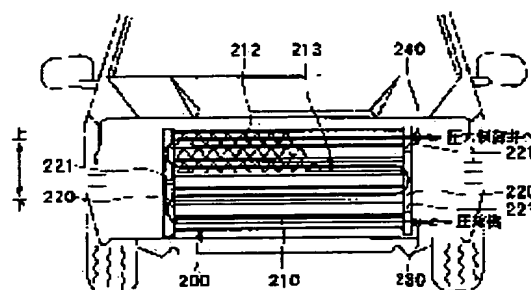
(72)Inventor : KURODA YASUTAKA  
TOMATSU YOSHITAKA  
KAKEHASHI SHINJI  
YAMAGUCHI MOTOHIRO

## (54) RADIATOR FOR SUPERCRITICAL VAPOR COMPRESSING TYPE FREEZING CYCLE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a cooling efficiency of refrigerant in a radiator of supercritical cycle.

SOLUTION: A refrigerant flowing-out port 230 is formed above a refrigerant flow inlet 240 and refrigerant is flowed from lower side to upper side. With such an arrangement as above, even if the temperature of cooling air flowed into the lower side of a radiator 200 is high, refrigerant of high temperature flows from lower side of the radiator 200, so that it is possible to assure a sufficient temperature difference between the refrigerant and the cooling air and further to improve a cooling efficiency of the refrigerant.



200: 放射器  
210: チューブ  
220: ヘッドタンク  
230: 冷媒出口  
240: 冷媒入口

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-99522

(P2001-99522A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 2 5 B 39/00		F 2 5 B 39/00	Z
B 6 0 H 1/32	6 1 3	B 6 0 H 1/32	6 1 3 E
F 2 5 B 1/00	3 9 5	F 2 5 B 1/00	3 9 5 Z
39/04		39/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-276934

(22) 出願日 平成11年9月29日 (1999.9.29)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 黒田 泰孝

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 戸松 義貴

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

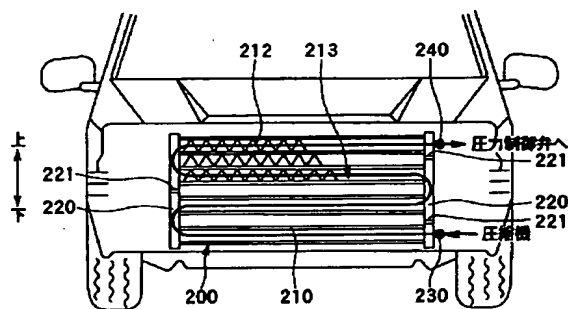
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクル用の放熱器

(57) 【要約】

【課題】 超臨界サイクルの放熱器において、冷媒の冷却効率を向上させる。

【解決手段】 冷媒流出口230を冷媒流入口240より上方側に形成して、冷媒を下方側から上方側に流通させる。これにより、放熱器200の下方側に流入する冷却風の温度が高くて、温度が高い冷媒が放熱器200の下方側から流入するので、冷媒と冷却風との間で十分な温度差を確保することができ、冷媒の冷却効率を向上させることができる。



200:放熱器  
210:チューブ  
220:ヘッドタンク  
230:冷媒流入口  
240:冷媒流出口

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高圧側の圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用され、

圧縮機(100)から吐出する高圧の冷媒を冷却する放熱器(200)であって、

前記放熱器(200)の冷媒流出口(230)は、冷媒流入口(240)より上方側に形成されていることを特徴とする超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクル用の放熱器。

【請求項2】 高圧側の圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用され、

圧縮機(100)から吐出する高圧の冷媒を冷却する放熱器(200)であって、

前記放熱器(200)内に存在する冷媒のうち、上方側に存在する冷媒が下方側に存在する冷媒より温度が低くなるように構成されていることを特徴とする超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクル用の放熱器。

【請求項3】 高圧側の圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用され、

圧縮機(100)から吐出する高圧の冷媒を冷却する放熱器(200)であって、

上下方向に複数本並んだ状態で各々が水平方向に延び、かつ、冷媒が流通するチューブ(210)と、

前記チューブ(210)の長手方向両端側に配設され、前記複数本のチューブ(210)と連通するヘッダタンク(220)とを有し、

さらに、前記複数本のチューブ(210)のうち上方側に存在するチューブの通路断面積は、下方側に存在するチューブの断面積より大きいことを特徴とする超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクル用の放熱器。

【請求項4】 高圧側の圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用され、

圧縮機(100)から吐出する高圧の冷媒を冷却する放熱器(200)であって、

内部に冷媒が流通する通路(211)が複数本形成され、上下方向に複数本並んだ状態で各々が水平方向に延びるチューブ(210)と、

前記チューブ(210)の長手方向両端側に配設され、前記複数本のチューブ(210)と連通するヘッダタンク(220)とを有し、

さらに、前記複数本のチューブ(210)のうち上方側に存在するチューブにおける前記通路(211)の本数は、下方側に存在するチューブにおける前記通路(211)の本数より多いことを特徴とする超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクル用の放熱器。

【請求項5】 前記ヘッダタンク(220)には、冷媒が流入する冷媒流入口(240)、及び冷媒が流出する冷媒流出口(240)が設けられており、

前記冷媒流入口(240)が、前記冷媒流出口(230)より上方側に形成されていることを特徴とする請求項3又は4に記載の超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクル用の

放熱器。

【請求項6】 高圧側の圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用され、圧縮機(100)から吐出する高圧の冷媒を冷却する放熱器

(200)の車両搭載構造であって、

前記放熱器(200)の冷媒流出口(230)が、冷媒流入口(240)より上方側に位置するように車両に搭載されていることを特徴とする放熱器の車両搭載構造。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高圧側(吐出側)の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクル(以下、超臨界サイクルと呼ぶ。)に適用される放熱器(ガスクーラ)に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フロンを冷媒とする蒸気圧縮式冷凍サイクル(以下、未臨界サイクルと呼ぶ。)では、高圧側の圧力は冷媒の臨界圧力未満であるので、凝縮器内では温度が略一定の状態で気相冷媒から液相冷媒に相変化(凝縮)していく。

20

【0003】このため、凝縮器の冷媒流入口側から冷媒流出口側に向けて冷媒が進むに連れて、冷媒密度が大きくなるので、一般的に、冷媒流入口を冷媒流出口より上方側に形成していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、車両用空調装置においては、一般的に、凝縮器や放熱器等の冷却用熱交換器は、温度の低い冷却風を容易に取り込むことができるように、車両前方側に搭載されている。

30

【0005】そこで、発明者等は、車両停止時における空調装置の冷房能力を向上させるべく、凝縮器や放熱器等の冷却用熱交換器に流入する冷却風の温度を測定したところ、冷却用熱交換器の下方側に流入する冷却風の温度が冷却用熱交換器の上方側に流入する冷却風の温度より高いことを発見した。

【0006】つまり、車両停止時においては、図10に示すように、地面から熱(地熱)の放射及びエンジンルームから排出される熱風の回り込みがあるため、冷却用熱交換器200の下方側に流入する冷却風が加熱され、冷却用熱交換器の下方側に流入する冷却風の温度が冷却用熱交換器の上方側に流入する冷却風の温度より高くなってしまう。

40

【0007】因みに、発明者等の試験検討によると、外気温度が40℃の場合には、下方側には約55℃の冷却風が流入し、一方、上方側には約45℃の冷却風が流入することを確認しており、この例から明らかなように、冷却用熱交換器の上方側と下方側とでは、大きな温度差がある。

50

【0008】本発明は、上記点に鑑み、超臨界サイクルの放熱器において、冷媒の冷却効率を向上させることを

目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、放熱器（200）の冷媒流出口（230）は、冷媒流入口（240）より上方側に形成されていることを特徴とする。

【0010】これにより、流入する冷却風の温度は、前述のごとく、放熱器（200）下方側の方が上方側より高いが、温度が高い冷媒が放熱器（200）の下方側から流入するので、冷却風の温度が高くても、冷媒と冷却風との間で十分な温度差を確保することができ、冷媒の冷却効率を向上させることができる。

【0011】請求項2に記載の発明では、放熱器（200）内に存在する冷媒のうち、上方側に存在する冷媒が下方側に存在する冷媒より温度が低くなるように構成されていることを特徴とする。

【0012】これにより、放熱器（200）の下方側に流入する冷却風の温度が高くても、温度が高い冷媒が放熱器（200）の下方側から流入するので、冷媒と冷却風との間で十分な温度差を確保することができ、冷媒の冷却効率を向上させることができる。

【0013】請求項3に記載の発明では、高圧側の圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用され、圧縮機（100）から吐出する高圧の冷媒を冷却する放熱器（200）であって、上下方向に複数本並んだ状態で各々が水平方向に延び、かつ、冷媒が流通するチューブ（210）と、チューブ（210）の長手方向両端側に配設され、複数本のチューブ（210）と連通するヘッダタンク（220）とを有し、さらに、複数本のチューブ（210）のうち上方側に存在するチューブの通路断面積は、下方側に存在するチューブの断面積より大きいことを特徴とする。

【0014】これにより、冷却風の温度が低い放熱器（200）の上方側に、多くの冷媒を流通させることができるので、冷媒の冷却効率を向上させることができる。

【0015】請求項4に記載の発明では、高圧側の圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用され、圧縮機（100）から吐出する高圧の冷媒を冷却する放熱器（200）であって、内部に冷媒が流通する通路（211）が複数本形成され、上下方向に複数本並んだ状態で各々が水平方向に延びるチューブ（210）と、チューブ（210）の長手方向両端側に配設され、複数本のチューブ（210）と連通するヘッダタンク（220）とを有し、さらに、複数本のチューブ（210）のうち上方側に存在するチューブにおける通路（211）の本数は、下方側に存在するチューブにおける通路（211）の本数より多いことを特徴とする。

【0016】これにより、冷媒と冷却風との温度差が大

きくなる上方側に多くの冷媒を流通させることができるので、冷媒の冷却効率を向上させることができる。

【0017】請求項5に記載の発明では、冷媒流入口（240）が、冷媒流出口（230）より上方側に形成されていることを特徴とする。

【0018】これにより、冷媒を上方側から下方側に流通させることができるので、冷媒の流通性が悪化することを防止できる。

【0019】請求項6に記載の発明では、高圧側の圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用され、圧縮機（100）から吐出する高圧の冷媒を冷却する放熱器（200）の車両搭載構造であって、放熱器（200）の冷媒流出口（230）が、冷媒流入口（240）より上方側に位置するように車両に搭載されていることを特徴とする。

【0020】これにより、請求項1に記載の発明と同様に、放熱器（200）の下方側に流入する冷却風の温度が高くても、温度が高い冷媒が放熱器（200）の下方側から流入するので、冷媒と冷却風との間で十分な温度差を確保することができ、冷媒の冷却効率を向上させることができる。

【0021】因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0022】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）本実施形態は、本発明に係る超臨界サイクル用の放熱器を車両用空調装置に適用したものであって、図1は、超臨界冷凍サイクル（車両用空調装置）の車両搭載状態を示す模式図であり、図2は本実施形態に係る放熱器を車両前面側から見た正面図である。

【0023】図1中、100は車両走行用エンジン（図示せず。）から駆動力を得て、冷媒（本実施形態では、二酸化炭素）を吸入圧縮する圧縮機であり、200は圧縮機100から吐出される高圧の冷媒と空気（冷却風）と熱交換して冷媒を冷却する放熱器である。なお、放熱器200の詳細は、後述する。

【0024】300は放熱器200から流出する冷媒を減圧するとともに、放熱器200出口側の冷媒温度に基づいて、超臨界サイクルの成績係数（COP）が最大となるように放熱器200出口側の冷媒温度を制御する圧力制御弁である。なお、この圧力制御弁300は、特願平8-33962号に記載されたものと同等の機能を有するものであるため、本明細書では、詳細説明を省略する。

【0025】400は圧力制御弁300にて減圧された冷媒を蒸発させて冷凍能力（冷房能力）を発揮する蒸発器であり、500は蒸発器400から流出する冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して気相冷媒を圧縮機100の吸入側に流出させるとともに、超臨界サイクル中の余

剰冷媒を蓄えるアキュムレータ（気液分離手段）である。

【0026】次に、図2を例に本実施形態に係る放熱器200について述べる。

【0027】210は、上下方向に複数本並んだ状態でその各々が水平方向に延びるとともに、冷媒が流通する多数本のチューブであり、このチューブ210には、図3に示すように、押し出し加工又は引き抜き加工により内部に冷媒が流通する冷媒通路211が複数本形成されている。そして、チューブ210及びチューブ210間に配設された波状のフィン212により、冷媒を冷却する熱交換コア213が構成されている。

【0028】また、チューブ210の長手方向両端側には、多数本のチューブ210に連通するヘッダタンク220が配設されており、このヘッダタンク220内の空間は、仕切り板（セパレータ）221に複数の空間に仕切られている。

【0029】そして、ヘッダタンク220（放熱器200）の下方側には、圧縮機100から吐出した冷媒が流入する冷媒流入口230が形成され、一方、ヘッダタンク220（放熱器200）の上方側には、熱交換を終えた冷媒が流出する冷媒流出口240が形成されている。このため、放熱器200内を流通する冷媒は、図2の矢印で示すように、放熱器200内を蛇行しながら下方側から上方側に向かって流通する。

【0030】次に、本実施形態の特徴を述べる。

【0031】本実施形態では、ヘッダタンク220（放熱器200）の下方側に冷媒流入口230が形成され、ヘッダタンク220（放熱器200）の上方側に冷媒流出口240が形成されているので、車両搭載状態において、放熱器200の冷媒流出口230は、冷媒流入口240より上方側に位置していることとなる。

【0032】一方、超臨界サイクルでは、高圧側（放熱器200内）の冷媒は、凝縮（相変化）することなく、その温度を低下させながら冷媒流入口230側から冷媒流出口240側に向けて流通するので、冷媒流入口230側の冷媒温度の方が冷媒流出口240側の冷媒温度より高くなる。

【0033】ここで、流入する冷却風の温度は、前述のごとく、放熱器200下方側の方が上方側より高いが、本実施形態では、温度が高い冷媒が放熱器200の下方側から流入するので、冷却風の温度が高くても、冷媒と冷却風との間で十分な温度差を確保することができる。

【0034】したがって、超臨界サイクルの放熱器200において、冷媒の冷却効率を向上させることができるので、空調装置（超臨界サイクル）の冷房能力（冷凍能力）を向上させることができる。

【0035】因みに、図4の実線A-B-C-Dは本実施形態に係る超臨界サイクル挙動を示す線図であり、図4の破線E-F-G-Hは冷媒を上方側から下方側に流

通させた場合の超臨界サイクルの挙動を示す線図である。この図からも明らかなように、本実施形態によれば、冷凍能力（C-D間のエンタルピ差）が従来の超臨界サイクルの冷凍能力（G-H間のエンタルピ差）に比べて、（約18%）増大していることが判る。

【0036】なお、本実施形態は、図2に示すような放熱器200に限定されるものではなく、図5に示すように、仕切り板（セパレータ）221の枚数を減らして放熱器200内における冷媒のターン数を減らしてもよい。

【0037】また、当然ながら、図2に示す放熱器200に対して、仕切り板221を増やしてターン数を増やしてもよい。

【0038】（第2実施形態）第1実施形態では、チューブ210が水平方向に延びるように配設されていたが、本実施形態は、図6に示すように、チューブ210の長手方向を上下方向に一致させた状態で、冷媒を下側から上側に向けて流通させるように構成しものである。

【0039】（第3実施形態）本実施形態は、図7、8に示すように、ヘッダタンク220を廃止してチューブ210自体を蛇行させて熱交換コア213を構成したものである。因みに、図7は1本のチューブ210を冷媒流入口230から冷媒流出口240まで蛇行させたものであり、図8は複数本（本実施形態では、2本）のチューブ210を冷媒流入口230から冷媒流出口240まで蛇行させたものである。

【0040】（第4実施形態）第1実施形態では、冷媒が重力に逆らって下方側から上方側に向けて流通するので、冷媒の流通性が悪化し、ヘッダタンク220から各チューブ210に冷媒を分配する分配性が悪化する可能性がある。

【0041】そこで、本実施形態では、図9に示すように、冷媒流入口230を放熱器200（ヘッダタンク220）の上方側に設け、冷媒流出口240を放熱器200（ヘッダタンク220）の下方側に設けることにより、冷媒を上方側から下方側に向けて流通させるとともに、複数本のチューブ210のうち上方側に存在するチューブの通路断面積（冷媒通路211の径寸法）を下方側に存在するチューブの断面積（冷媒通路211の径寸法）より大きくしたものである。

【0042】これにより、冷却風の温度が低い放熱器200の上方側に、多くの冷媒を流通させることができるのと同時に、空調風と冷媒との温度差を大きくすることができるので、超臨界サイクルの放熱器200において、冷媒の冷却効率を向上させつつ、冷媒の分配性を向上させることができる。

【0043】なお、本実施形態は、複数本のチューブ210のうち上方側に存在するチューブの通路断面積を下方側に存在するチューブの断面積より大きくするものであるので、複数本のチューブ210のうち上方側に存在

するチューブにおける冷媒通路211の数を下方側に存在するチューブにおける冷媒通路211の数より多くしてよい。

【0044】（その他の実施形態）上述の実施形態では、二酸化炭素を冷媒とする超臨界サイクルであったが、例えば、エチレン、エタン、酸化窒素等の超臨界域で使用する冷媒であっても本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る放熱器を搭載した車両の模式図である。

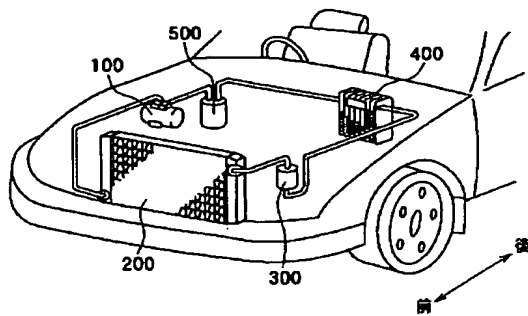
【図2】本発明の第1実施形態に係る放熱器の正面図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る放熱器のチューブの断面図である。

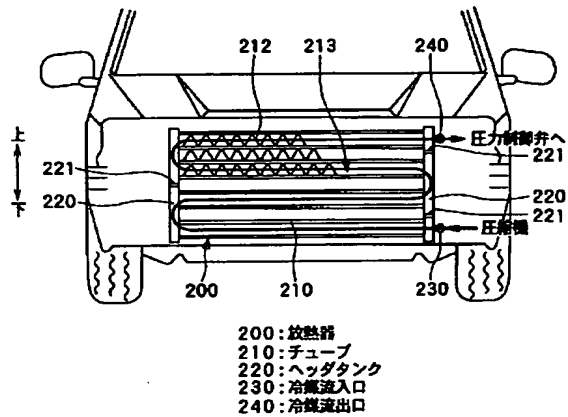
【図4】二酸化炭素のp-h線図である。

\*

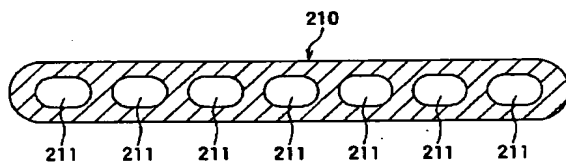
【図1】



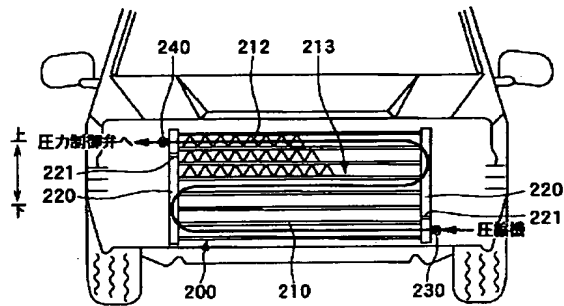
【図2】



【図3】



【図5】



\*【図5】本発明の第1実施形態に係る放熱器の変形例を示す正面図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る放熱器の正面図である。

【図7】本発明の第3実施形態に係る放熱器の正面図である。

【図8】本発明の第3実施形態に係る放熱器の変形例を示す正面図である。

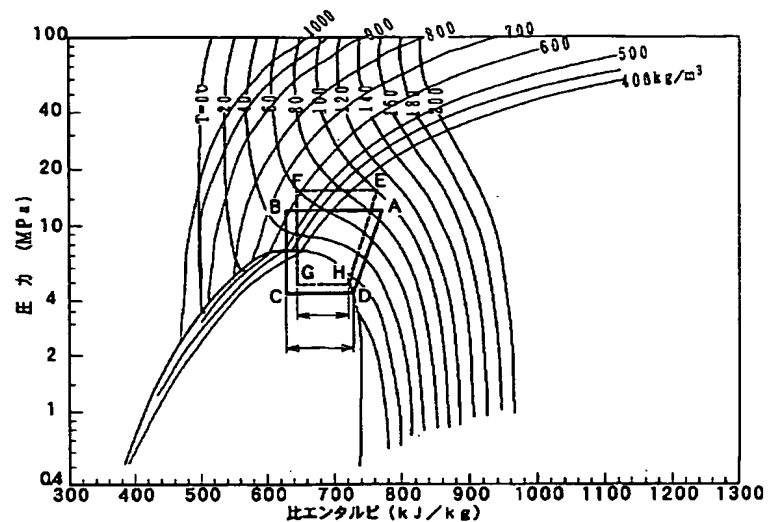
【図9】本発明の第4実施形態に係る放熱器の正面図である。

【図10】従来の技術の問題点を説明するための説明図である。

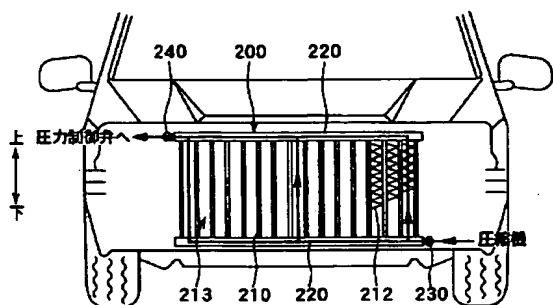
【符号の説明】

200…放熱器、210…チューブ、220…ヘッダタンク、230…冷媒流入口、240…冷媒流出口。

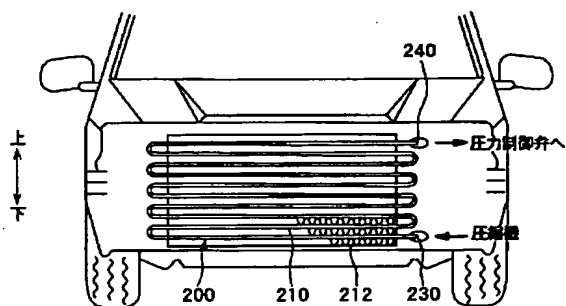
【図4】



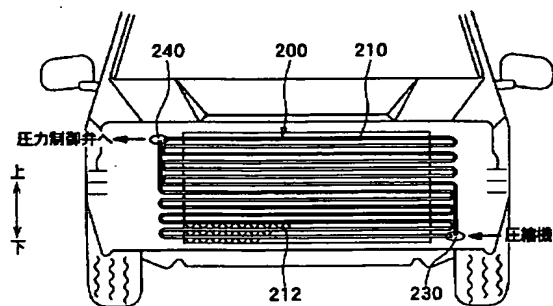
【図6】



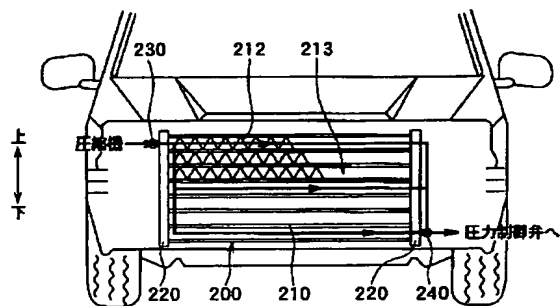
【図7】



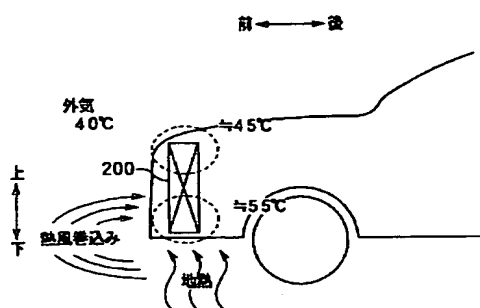
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 梯 伸治  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 山口 素弘  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内